

- by high-performance liquid chromatography-diodearray detection-electrospray ionization-tandem mass spectrometry [J]. *J Pharm Biomed Anal*, 2007, 45: 38-46.
- [5] Jin X F, Lu Y H, Wei D Z, et al. Chemical fingerprint and quantitative analysis of *Salvia plebeia* R. Br. by high-performance liquid chromatography [J]. *J Pharm Biomed Anal*, 2008, 48: 100-104.
- [6] 黎琼红, 马兴田, 谢 晨, 等. 白术药材的指纹图谱研究 [J]. *中草药*, 2007, 38(6): 929-931.
- [7] 王 玺, 王文宇, 张克荣, 等. 中药 HPLC 指纹图谱相似性研究的探讨 [J]. *沈阳药科大学学报*, 2003, 20(5): 360-362.

我国不同产地当归药材质量的分析与评价

严 辉¹, 段金威^{1*}, 钱大玮¹, 宿树兰¹, 宋秉生², 何子清²

(1. 南京中医药大学药学院, 江苏 南京 210046; 2. 甘肃岷归中药材科技有限公司, 甘肃 兰州 730010)

摘 要:目的 对我国当归不同产地的药材质量进行分析与综合评价。方法 采集 2008 年我国各主产区传统采收期的 25 批次当归药材样品, 采用 HPLC 法、UV 法测定当归药材中总挥发油、藁本内酯、正丁烯基酞内酯、阿魏酸、总多糖的量; 运用主成分分析法对当归多指标进行综合评价。结果 岷归、云归、川归、窑归的多指标成分比较分析与综合评价, 以甘肃产岷归质量为优; 主成分分析中藁本内酯的因子载荷量最大, 说明其对当归质量的影响较为显著。结论 基于我国不同产地当归药材质量的分析评价, 建立了较为系统、客观的多成分类型多指标现代分析评价体系, 为药材地道性科学内涵的揭示提供了依据和方法学参考。

关键词:当归; 不同产地; 质量评价; 主成分分析

中图分类号:R282.6 **文献标识码:**A **文章编号:**0253-2670(2009)12-1988-05

当归 *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels 为常用大宗中药, 其栽培历史迄今已有两千余年, 现今当归商品完全依靠栽培生产提供。当归产地历经变迁, 目前主要产地集中在甘肃定西、陇南地区; 云南丽江、大理、曲靖地区; 四川的雅安、阿坝地区; 湖北恩施等地。甘肃产者谓之“岷归”, 云南、四川、湖北产者分别称之为“云归”、“川归”、“窑归”等。“岷归”药材世为地道。近年来统计显示^[1], 我国商品当归药材的 80% 以上来自于甘肃定西地区, 表明定西已成为我国当归主要生产区和商品集散地。现代研究表明, 当归传统功效的物质基础主要是挥发性成分、有机酸类、多糖类等^[2-4]。建立能客观反映当归质量的多类型多指标成分评价体系, 并探讨目前我国当归药材的生产及其质量状况。

1 仪器与材料

1.1 仪器: Waters 高效液相系统 (2995 Separations Module, 2996 Photodiode Array Detector, Empower 色谱工作站); UV-2000 紫外可见分光光度计 (北京莱伯泰科仪器有限公司); Sartorius

BT125D 电子分析天平 (1/100 000); Anke LXJ-II B 离心机 (上海安亭科学仪器厂); WH-1 微型漩涡混合仪 (上海沪西分析仪器厂有限公司) 等。

1.2 试药: 阿魏酸、葡萄糖、葡萄糖醛酸对照品 (中国药品生物制品检定所, 供定量测定用, 批号 110773-200611、0833-9501、648-200001); 藁本内酯对照品 (自制, 质量分数 98%); 正丁烯基酞内酯对照品 (购于 Alfa Aesar 公司, 质量分数 98%)。甲醇 (色谱纯), 乙酸 (色谱纯), 唑啉 (CP 级, 中国远航试剂厂), 重蒸水。其余试剂为分析纯。

1.3 药材: 25 批次当归样品分别采自甘肃、云南、四川、湖北等地。采集时间为 2008 年 10 月, 遵从不同产地当归传统采收期。经南京中医药大学段金威教授鉴定为伞形科植物当归 *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels 的新鲜根, 样品信息见表 1。

2 方法与结果

2.1 挥发油的测定方法: 称取 100 g 药材, 精确至 0.01 g, 加 500 mL 水, 参照《中国药典》2005 年版一部附录 XD 挥发油测定法甲法测定, 结果见表 2。

收稿日期: 2009-04-15

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划项目 (No. 2006BA109B05-1; No. 2007BA137B02); 2008 年度中医药行业科研专项 (No. 200807020)

作者简介: 严 辉 (1980—), 男, 江苏扬中人, 讲师, 南京中医药大学 2007 级博士研究生, 主要从事中药资源学相关教学与科研。

Tel: (025) 85811514 E-mail: glory-yan@163.com

* 通讯作者 段金威 E-mail: dja@njutcm.edu.cn

表 1 当归药材样品采集信息表
Table 1 Origins and collection time of 25 samples of *Radix Angelicae Sinensis*

样品编号	采样地	采样时间	地域性商品名
G1	甘肃省岷县禾驮乡台子村二社	2008-10-15	岷归
G2	甘肃省岷县禾驮乡石家台村二社	2008-10-15	
G3	甘肃省岷县十里镇台子村二社	2008-10-15	
G4	甘肃省岷县十里镇十里村二社	2008-10-15	
G5	甘肃省岷县十里镇张家坪村三社	2008-10-15	
G6	甘肃省岷县麻子川乡绿叶村二社	2008-10-15	
G7	甘肃省岷县麻子川乡上沟村三社	2008-10-15	
G8	甘肃省岷县西寨镇上三族村	2008-10-13	
G9	甘肃省岷县秦许乡中铺村二社	2008-10-13	
G10	甘肃省岷县寺沟乡纸房村	2008-10-13	
G11	甘肃省岷县清水乡清水村二社	2008-10-14	
G12	甘肃省岷县清水乡清水村	2008-10-14	
G13	甘肃省岷县岷阳镇岷峰村	2008-10-15	
Y1	云南省兰坪县河西乡	2008-10-11	云归
Y2	云南省曲靖市沾益县大坡乡	2008-10-18	
Y3	云南省维西县永春乡	2008-10-10	
Y4	云南省德钦县霞若乡	2008-10-07	
C1	四川省宝兴县陇东镇崇兴村大元包	2008-10-08	川归
C2	四川省宝兴县陇东镇崇兴村大元包	2008-10-08	
C3	四川省宝兴县陇东镇崇兴村大元包	2008-10-08	
H1	湖北省恩施市红土乡灰窑村罗家坪组	2008-10-22	喜归
H2	湖北省恩施市红土乡灰窑村罗家坪组	2008-10-22	
H3	湖北省恩施市红土乡马家台村	2008-10-22	
H4	湖北省恩施市红土乡石灰窑村	2008-10-22	
H5	湖北省恩施市红土乡石灰窑村黄家坪组	2008-10-22	

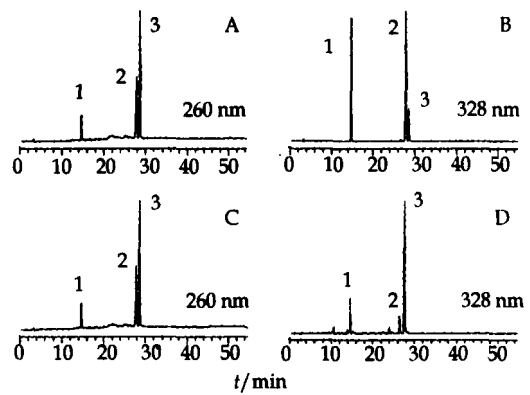
2.2 样品中苯酚类和有机酸类成分的分析方法

2.2.1 HPLC 色谱条件: 色谱柱 Wonda Sil C₁₈ (230 mm × 4.6 mm, 5 μm), 流动相甲醇 (A)-0.5% 醋酸 (B) 梯度洗脱 0~5 min 5% A~45% A, 5~9 min 45% A, 9~11 min 45% A~70% A, 11~15 min 70% A, 15~40 min 70% A~95% A, 40~55 min 95% A; 测定波长: 阿魏酸和藁苯内酯 328 nm, 正丁烯基酞内酯 260 nm; 柱温 30 °C; 体积流量 1.0 mL/min. 见图 1.

2.2.2 对照品溶液的制备: 精密称取阿魏酸、藁苯内酯、正丁烯基酞内酯对照品适量, 以甲醇配制成质量浓度分别为 0.039 2、0.550、0.020 8 mg/mL 的混合对照品溶液。

2.2.3 供试品溶液的制备: 取当归药材 (40 目) 样品约 1 g, 精密称定, 置 100 mL 具塞锥形瓶中, 精密加入 80% 甲醇 20 mL, 精密称质量, 浸泡 1 h, 超声提取 1 h, 放冷, 再精密称质量, 补足减失的质量, 摇匀, 0.45 μm 滤膜滤过, 即得。

2.2.4 标准曲线的绘制: 精密吸取混合对照品溶液 1、2、4、8、16、20 μL, 依次注入高效液相色谱仪, 按上



1-阿魏酸 2-藁本内酯 3-正丁烯基酞内酯
1-ferulic acid 2-Z-ligustilide 3-*n*-butyridenepthalide
A、B-混合对照品 260 nm/328 nm C、D-样品 260 nm/328 nm
A/B-mixed reference substance solution in 260 nm/328 nm
C/D-sample solution in 260 nm/328 nm

图 1 混合对照品及样品 HPLC 图

Fig. 1 HPLC Chromatograms of mixed reference substance solution (A/B) and sample solution (C/D) of *Radix Angelica sinensis*

述色谱条件测定峰面积。分别以对照品量 (μg) 为横坐标, 峰面积积分为纵坐标, 绘制标准曲线。阿魏酸: $Y = 6\ 134\ 613 X + 30\ 678.87$ ($r = 0.999\ 975$); 藁苯内酯: $Y = 2\ 323\ 993 X + 200\ 890.4$ ($r = 0.999\ 945$); 正丁烯基酞内酯: $Y = 5\ 513\ 030 X + 14\ 733.126$ ($r = 0.999\ 939$)。结果表明, 阿魏酸、藁本内酯及正丁烯基酞内酯分别在 0.039 2~0.784、0.55~11.0、0.020 8~0.416 μg 与峰面积呈良好的线性关系。

2.2.5 精密度试验: 精密量取混合对照品溶液 4 μL, 按 2.2.2 项分析条件, 连续进样 5 次, 阿魏酸、藁本内酯及正丁烯基酞内酯峰面积 RSD 分别为 1.66%、0.76%、0.37%。

2.2.6 重现性试验: 取当归药材 G1 (40 目) 样品约 1 g, 精密称定, 置 100 mL 具塞锥形瓶中, 按 2.2.3 项下的方法制备, 按 2.2.2 项下条件分析, 样品的重现性 RSD 分别为阿魏酸 0.250%, 藁本内酯 0.687%, 正丁烯基酞内酯 1.51%。

2.2.7 稳定性试验: 取当归药材 G1 (40 目) 样品约 1 g, 精密称定, 置 100 mL 具塞锥形瓶中, 按 2.2.3 项下方法制备供试品溶液, 室温下放置, 按 2.2.2 项条件下分析, 分别于 0、2、4、6、8、10、12 h 各测定一次。结果表明, 供试品溶液中阿魏酸、藁本内酯、正丁烯基酞内酯均在 12 h 内稳定, 对照品在不同时间点峰面积的 RSD 分别为 1.4%、1.1%、1.4%。

2.2.8 回收率试验:取约 0.5 g 当归药材 G1 (40 目) 样品 9 份,分别精密称定,置 100 mL 具塞锥形瓶中,分 3 组,各组分别精密加入混合对照品溶液(阿魏酸 0.018 2 mg/mL、藁本内酯 0.039 5 mg/mL 和正丁烯基酞内酯 0.000 62 mg/mL) 0.16、0.20、0.24 mL,按 2.2.3 项下方法制成供试品溶液,按 2.2.2 项条件下分析,计算阿魏酸、藁本内酯及正丁烯基酞内酯平均回收率分别为 98.31%、101.26%、99.97%,RSD 分别为 0.95%、0.51%、0.45%。

2.2.9 样品测定:取当归药材粉末样品约 1 g,精密称定,置 100 mL 具塞锥形瓶中,按 2.2.3 项下制备供试品溶液,按 2.2.2 项下条件进样分析,计算样品中各指标量。结果见表 2。

2.3 当归多糖的测定方法:分别测定所有样品中中性多糖与酸性多糖的量,总多糖量为中性多糖与酸性多糖量之和。

2.3.1 供试品溶液的制备:取当归样品粉末(40 目)约 2 g,精密称定,加 80% 乙醇 100 mL 回流 1 h,滤过,滤渣加水 100 mL 回流 2 h,趁热抽滤,滤液适当浓缩,用 80% 乙醇沉淀,静置过夜,离心,弃上清液,沉淀用温水溶解,转移至 100 mL 量瓶中,加水至刻度,再精密量取上述溶液 1 mL,置 25 mL 量瓶中,加水至刻度,即得。

2.3.2 标准曲线的制备

葡萄糖标准曲线的制备:精密量取 110.0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的葡萄糖对照品溶液 0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8 mL,分别置于 10 mL 干燥具塞试管中,加蒸馏水至 1.0 mL,再加 5% 苯酚溶液 2.0 mL,混匀,然后加浓硫酸 7.0 mL,充分混匀,置沸水浴中加热 20 min,以相应试剂为空白,在 490 nm 波长处测定吸光度,以吸光度为纵坐标,浓度为横坐标,绘制标准曲线,得回归方程 $Y=0.076\ 478\ X-0.005\ 3$ ($r=0.999\ 371$),结果表明葡萄糖在 2.2~8.8 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 与吸光度值线性良好。

葡萄糖醛酸标准曲线绘制:精密量取 106.8 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的葡萄糖醛酸对照品溶液 0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8 mL 的四硼酸钠硫酸溶液 5.0 mL,混匀,置沸水中加热 10 min,加 0.125% 咪唑无水乙醇溶液 0.2 mL,充分混匀,置沸水中加热 15 min,以相应试剂为空白,在 512 nm 处测定吸光度,以吸光度为纵坐标,质量浓度为横坐标,绘制标准曲线,得回归方程 $Y=0.049\ 3\ X+0.006\ 731$ ($r=0.998\ 877$),结果表明葡萄糖醛酸在 3.45~13.78 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 与吸光度值线性良好。

2.3.3 精密度试验:取 2.3.1 项下对照品溶液 0.5 mL 显色后,依法连续测定 6 次吸光度,得中性多糖和酸性多糖吸光度的 RSD 分别为 0.07%、0.06%。

2.3.4 稳定性试验:精密量取当归药材 G9 供试品溶液 2 份,每份 0.5 mL,分别置 10 mL 干燥具塞试管中,按照 2.3.1 项下方法,加蒸馏水至 1.0 mL,分别依法显色,并于显色后 0、10、30、60、90、120 min 测定吸光度,中性多糖及酸性多糖 RSD 分别为 0.66%、1.05%,结果表明供试品显色后溶液在 2 h 内稳定。

2.3.5 重现性试验:取当归样品(G9)粉末 5 份,按照 2.3.2 项下方法制备供试品溶液,依法测定,重现性结果表明供试品中中性多糖及酸性多糖 RSD 分别为 1.36%、1.84%。

2.3.6 回收率试验:取当归样品(G9)粉末 9 份,每份约 1 g,精密称定,分为 3 组,各组分别精密加入质量浓度为 110.0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的葡萄糖对照品溶液 0.2、0.3、0.4 mL,依法测定,得中性多糖的平均回收率为 103.4%,RSD 为 1.87%。另取当归样品(G9)粉末 9 份,每份约 1 g,精密称定,分为 3 组,各组分别精密加入质量浓度为 106.8 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的葡萄糖醛酸对照品溶液 0.6、0.7、0.8 mL,依法测定,得酸性多糖的平均回收率为 104.8%,RSD 为 2.38%。

2.3.7 样品测定:取各当归样品,按照 2.3.2 项下方法依法制备供试品溶液并测定,结果见表 2。

表 2 不同产地当归药材多指标测定结果 ($n=3$)

Table 2 Determination of components in *Radix Angelica Sinensis* from different habitats ($n=3$)

样品 编号	挥发油/ %	藁本内酯/ ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$)	正丁烯基酞内酯/ ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$)	阿魏酸/ ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$)	总多糖/ %
G1	0.37	15.432	0.193	0.673	11.28
G2	0.71	12.649	0.138	0.847	15.16
G3	0.45	19.570	0.252	0.618	15.28
G4	0.47	15.909	0.252	0.645	14.36
G5	0.60	11.359	0.110	0.484	16.46
G6	0.48	14.537	0.080	0.839	19.68
G7	0.94	14.164	0.142	1.022	15.12
G8	0.40	17.107	0.095	1.054	16.10
G9	0.54	20.788	0.192	0.880	21.88
G10	0.48	18.346	0.211	0.964	19.36
G11	0.33	7.697	0.094	0.657	22.16
G12	0.58	17.668	0.132	0.818	16.74
G13	0.36	16.042	0.271	0.609	13.22
Y1	0.42	14.140	0.069	1.269	17.38
Y2	0.35	10.482	0.059	0.818	18.42
Y3	0.35	4.534	0.134	0.732	17.92
Y4	0.23	10.270	0.042	1.426	13.34
C1	0.72	17.256	0.137	1.151	15.66
C2	0.58	9.636	0.042	0.987	15.90
C3	0.34	10.086	0.033	1.040	18.08
H1	0.21	7.760	0.181	0.557	23.78
H2	0.35	7.421	0.157	0.730	25.30
H3	0.23	7.428	0.076	0.770	21.42
H4	0.38	13.208	0.080	0.989	23.56
H5	0.23	5.683	0.065	0.492	20.06

由表 2 中结果初步分析可知,川归挥发油量最高,为 0.55%,窑归最低,为 0.28%;岷归的藁本内酯量最高,为 15.48 mg/g,窑归最低,为 8.30 mg/g;岷归正丁烯基酯内酯量最高,为 0.17 mg/g,川归最低,为 0.07 mg/g;云归和川归的阿魏酸量较高,均为 1.06 mg/g,窑归最低,为 0.708 mg/g;窑归总多糖的量最高,为 22.82%,川归最低,为 16.55%。

表 3 不同产地之间当归药材多指标评价数据两两比较处理结果

Table 3 Multiple comparisons of *Radix Angelica Sinensis* from different habitats

产地	挥发油	藁本内酯	正丁烯基酯内酯	阿魏酸	总多糖
四川与湖北	0.266 667*	4.028 267	-0.041 133	0.352 400	-3.138 667*
四川与云南	0.209 167	2.472 667	-0.005 333	-0.001 250	-0.109 167
四川与甘肃	0.030 513	-3.154 410	-0.095 641*	0.282 308*	-0.065 128
湖北与四川	-0.266 667*	-4.028 267	0.041 133	-0.352 400	3.138 667*
湖北与云南	-0.057 500	-1.555 600	0.035 800	-0.353 650	3.029 500*
湖北与甘肃	-0.236 154*	-7.182 677*	-0.054 508	-0.070 092	3.073 538*
云南与四川	-0.209 167	-2.472 667	0.005 333	0.001 250	0.109 167
云南与湖北	0.057 500	1.555 600	-0.035 800	0.353 650	-3.029 500*
云南与甘肃	-0.178 654*	-5.627 077*	-0.090 308*	0.283 558	0.044 038
甘肃与四川	-0.030 513	3.154 410	0.095 641*	-0.282 308*	0.065 128
甘肃与湖北	0.236 154*	7.182 677*	0.054 508	0.070 092	-3.073 538*
甘肃与云南	0.178 654*	5.627 077*	0.090 308*	-0.283 558	-0.044 038

* P<0.05

由表 3 可知,岷归各评价指标和其他产地当归存在显著性差异,而其他 3 产区之间差异值则较小。以阿魏酸评价结果分析表明,岷归与川归具有显著性差异,川归中阿魏酸的量高于岷归,而阿魏酸为当归中具有明确活血化瘀活性的主要成分,这与“川归善攻,岷归善补”的传统认识具有一致性。

2.5 主成分分析:主成分分析是从多个数值变量间的相互关系入手,利用降维的思想,将多个变量简化为几个综合变量,最大限度地保留原样本集所含的原始信息,使新变量成为原变量的线性组合,并寻求主成分来研究样本的一种方法^[5]。本方法尤其适用于多指标样本的综合分析评价,近年来在药材质量分析评价方面得到一定的作用^[6,7]。

采用 SPSS 13.0 软件对当归药材总挥发油、藁本内酯、正丁烯基酯内酯、阿魏酸、总多糖的检测进行主成分分析。结果见表 4~6。

表 4 主成分的特征值及贡献率

Table 4 Eigenvalue and contribution rate of main principles

主成分	初始特征值			旋转后特征值		
	特征值	方差贡献率	累积方差贡献率	特征值	方差贡献率	累积方差贡献率
1	2.081	41.624	41.624	2.057	41.143	41.143
2	1.456	29.126	70.749	1.480	29.606	70.749
3	0.676	13.527	84.276			
4	0.595	11.898	96.175			
5	0.191	3.825	100.000			

由表 4 可知,前两个特征值均大于 1,说明前两个因子在影响当归质量评价指标中起主导作用,两个主成分累积贡献率达 70%,能够较客观地反映当

2.4 不同产地当归药材多指标评价比较:对采自我国不同产地的 25 批次当归药材所含总挥发油、藁本内酯、正丁烯基酯内酯、阿魏酸、总多糖等指标进行了系统分析,并采用 Oneway ANOVA 法,对评价结果进行评价比较,其中阿魏酸指标评价时由于方差不齐,采用 Tamhane's T2 进行方差分析,其他评价指标采用 LSD 进行分析。结果见表 3。

表 5 旋转后的因子载荷矩阵

Table 5 Rotated component matrix

成分	主成分	
	1	2
总挥发油	0.748	-0.092
Z-藁本内酯	0.843	0.199
正丁烯基酯内酯	0.417	0.846
阿魏酸	0.353	-0.845
总多糖	-0.698	0.048

归药材内在质量,故选取前两个主成分进行分析。

由表 5 可知,第 1 主成分包含的各因子其载荷系数综合反映了藁本内酯、挥发油和总多糖等对第 1 主成分的影响。其中,藁本内酯的因子载荷量在第 1 主成分中最大,说明其对当归质量的影响最大,印证了传统当归药材质量评价标准以香味浓郁、油味足等为佳具有一定科学道理。第 2 主成分分析反映了阿魏酸与正丁烯基酯内酯对当归质量的影响。不同产地当归药材阿魏酸与正丁烯基酯内酯量存在显著负相关;而第 1 主成分中,阿魏酸与挥发性成分则呈现正相关。结合文献^[8,9]分析,这些成分之间的相关性可能与苯酐类成分之间的相互转化有关,提示阿魏酸可能参与了藁本内酯、正丁烯基酯内酯等苯酐类成分的生源合成。

由表 6 可知,各产地当归样品主成分各因子总得分,根据各主要因子的权重系数进行累加,权重系数的计算依据其方差贡献率的大小,即各主成分的贡献率与两个主成分的总贡献率之比,第 1 主成分的权重 $W_{F_1} = 41.143\% / 70.749\% = 0.5815$,同理

表 6 不同产地当归药材主成分因子得分排序
Table 6 Component score coefficient matrix of *Radix Angelica Sinensis* from different habitats

积分排名	样品编号	F1	F2	F
1	G3	0.564 573	0.686 830	1.251 402
2	G13	0.407 050	0.732 563	1.139 613
3	G4	0.464 211	0.614 006	1.078 218
4	G1	0.415 866	0.383 605	0.799 471
5	G7	0.944 019	-0.258 940	0.685 076
6	G9	0.421 704	0.252 628	0.674 331
7	G10	0.429 496	0.202 822	0.632 318
8	C1	0.861 673	-0.328 250	0.533 422
9	G12	0.476 103	0.041 683	0.517 786
10	G2	0.486 820	-0.054 750	0.432 072
11	G5	-0.009 010	0.246 936	0.237 923
12	G8	0.326 541	-0.295 460	0.031 080
13	H6	-0.034 000	-0.141 060	-0.175 060
14	H1	-0.940 760	0.513 424	-0.427 340
15	Y1	0.198 274	-0.627 620	-0.429 350
16	C2	0.064 529	-0.516 290	-0.451 760
17	Y3	-0.591 520	0.073 589	-0.517 930
18	Y2	-0.375 080	-0.207 650	-0.582 730
19	H2	-0.816 650	0.230 882	-0.585 770
20	H4	-0.364 090	-0.259 060	-0.623 140
21	G11	-0.780 310	0.080 122	-0.700 190
22	C3	-0.314 320	-0.527 510	-0.841 820
23	H5	-1.016 320	0.141 754	-0.874 560
24	Y4	0.026 906	-0.902 030	-0.875 120
25	H3	-0.845 690	-0.082 240	-0.927 930

可得第 2 主成分 F_2 的权重 W_{F_2} 为 0.418 5。各主要成分因子得分与其权重乘积之和相加,得出各个当归样品的总因子得分 F ,得分越高,表明质量越好。

3 讨论

3.1 运用中药资源化学的研究思路和方法^[10],在前期对我国当归药材资源调查的基础上^[11],对 2008 年采集的不同产地传统采收期的 25 批次当归药材样品进行多指标综合分析和质量评价。样品采集覆盖我国目前当归药材生产的各个主产区。药材采集后统一采用置通风阴凉处晾晒干燥的处理方法,避

免因年份、干燥加工等因素不一致对分析结果影响。

3.2 采用主成分分析方法对不同产地当归药材质量进行多因子的综合评价,较之以往单一评价指标得到的结果更为系统和客观,能较全面地反映我国当归药材质量情况。

3.3 尝试应用主成分分析法对当归多指标成分的质量评价结果进行分析,结果表明,藁本内酯等苯酐类成分可能是影响当归质量最为显著的因子;因子总积分与分析结果均支持传统以甘肃产岷归为道地的认识。

致谢:感谢甘肃岷县农业局郭增祥、王瑞琪、王永捷;云南省农科院药用植物研究所张金渝;四川宝兴县辛正康;湖北省农科院中药材研究所林先明、何银生等同志在当归药材采集过程中给与的帮助!

参考文献:

- [1] 严峻,段金殿,宋秉生,等.我国当归药材资源生产现状与分析[J].中国现代中药,2009,4:1-6.
- [2] 杨帆,肖远胜,章飞芳.当归化学成分 HPLC-MS/MS 分析[J].药学报,2006,41(11):1078-1083.
- [3] Lü J L, Duan J A, Tang Y P, et al. Two new ceramides from the radix of *Angelica sinensis* [J]. *J Chem Res*, 2008 (11): 658-661.
- [4] 王海燕,陈汝贤,许鸿章.当归化学成分研究[J].中国中药杂志,1998,23(3):167-169.
- [5] 孙振球.医学统计学(第二版)[M].北京:人民卫生出版社,2006.
- [6] 袁亚洲,倪永年.不同产地白芷药材高效液相色谱指纹图谱研究[J].分析科学学报,2009,25(1):26-30.
- [7] Kara D. Evaluation of trace metal concentrations in some herbs and herbal teas by principal component analysis [J]. *Food Chem*, 2009, 114: 347-354.
- [8] 葛月兰,钱大玮,段金殿,等.不同产地不同采收期当归挥发性成分动态积累规律与适宜采收期分析[J].药物分析杂志,2008,29(4):517-523.
- [9] 李桂生,马成俊,李香玉,等.藁本内酯的稳定性研究及异构化产物的 GC-MS 分析[J].中草药,2000,31(6):405-406.
- [10] 段金殿,宿树兰,钱大玮,等.中药资源化学研究思路方法与进展[J].中国天然药物,2009,7(5):1-8.

2010 年《中国医药工业杂志》征订信息

《中国医药工业杂志》是由上海医药工业研究院主管,上海医药工业研究院和中国化学制药工业协会主办的全国性医药科技刊物。本刊创刊于 1970 年,是“中国期刊方阵”入选期刊,化工、药学类中文核心期刊,中国生物医学核心期刊,中国科技核心期刊和中国科学引文数据库来源期刊,曾获全国优秀科技期刊奖,上海市优秀科技期刊奖。多年来一直入选“CA 千种表”,并位于全国医药期刊的前列,还被中国生物学文摘,中国药学文摘,中国化学文摘, *Analytical Abstracts* (分析文摘), *Biological Abstracts* (生物文摘)等中外数据库和文摘所收摘。

读者对象:医药、生物、化工等行业的生产、科研、教学、经营管理人员以及卫生系统的临床药学人员。

主要栏目:化学药物与合成技术、微生物药物与生物技术、中药与天然药物、药物制剂、药理与临床、药品分析与质控、制药装备与包装、综述与专论、实验技术、药物合成路线图解、管理与信息、有机合成文摘和生物技术文摘等。

本刊为月刊,每月 10 日出版,定价 15 元,全年 180 元。邮发代号:4-205。

凡直接在我刊编辑部订阅的读者,免收邮寄费,如有遗漏将免费补寄。

邮局汇款 地址:上海市市西北京西路 1320 号 邮编:200040

银行汇款 开户银行:上海银行新成支行 帐号:316492-00002086885

单位名称:上海数图健康医药科技有限公司

编辑部电话:021-62793151 E-mail: cjph@pharmadl.com

发行部电话:021-62899252 传真:021-62890581 E-mail: fxb@pharmadl.com 发行联系人:施厚权